

## CONTROLLING HOST COMPUTER AND RECORDING MEDIUM RECORDING ITS PROGRAM

**Publication number:** JP2000137507 (A)

**Publication date:** 2000-05-16

**Inventor(s):** KATO SATOSHI; II YOSHIHIRO; MORIGAKI YUICHI +

**Applicant(s):** DIGITAL ELECTRONICS CORP +

**Classification:**

- international: G05B19/05; H04L29/06; G05B19/05; H04L29/06; (IPC1-7): G05B19/05; H04L29/06

- European:

**Application number:** JP19980311071 19981030

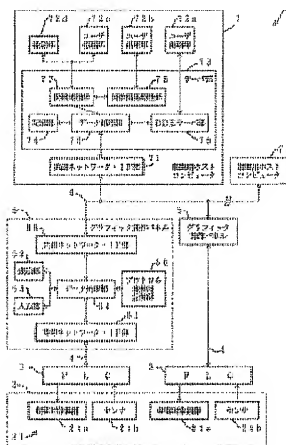
Priority number(s): JP19980311071 19981030

**Also published as:**

JP3190627 (B2)

## Abstract of JP 2000137507 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a control system reducing labor for adding a new programmable logic controller(PLC). **SOLUTION:** A common network interface part 71 in a controlling host computer 7 included in a control system 1 sends data to be sent to a PLC 3 to a graphic operation panel 5 through a common network 6 based on an instruction from a DDE server part 72a by a procedure defined by an operating system. The panel 5 executes the protocol conversion of the received data if necessary and then transfers the processed data to the PLC 3 through a private network 4. Since it is unnecessary to change the DDE server part 76 even when a new PLC 3 is added, labor can be reduced as compared with conventional technology essentially requiring to change both the contents of the panel 5 and the host computer 7.



Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19)日本國特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-137507

(P2000-137507A)

(43)公開日 平成12年5月16日(2000.5.16)

(51) Int.Cl.?

識別記号

FI

 $\tau = \tau_{\text{max}} - t^*$  (参考)

G O 5 B 19/05

C O 5 B 19/05

S 5H220

H04L 29/06

H0 4L 13/00

305B 5K034

審査請求 有 請求項の数 2 O.L. (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-311071

(22) 印刷日 平成10年10月30日(1998.10.30)

(71) 出題人 000134109

株式会社デジタル

大阪府大阪市住之江区南港東 8 丁目 2 番 52 号

(72)發明者 加藤 三十四

大阪府大阪市住之江区南港東 8-2-52

株式会社デジタル内

(72) 発明者 伊井 宜裕

大阪府大阪市住之江区南港東 8-2-52

株式会社デジタル内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

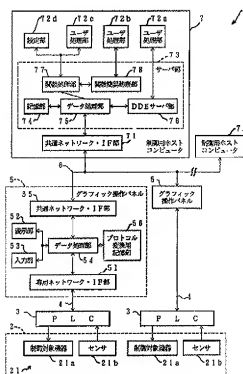
## 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 制御用ホストコンピュータ、および、そのプログラムが記録された記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 新たなプログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）を加える際の手間が少ない制御システムを実現する。

【解決手段】 制御システム1の制御用ホストコンピュータ7において、共通ネットワーク・インターフェース部71は、オペレーティングシステムで定義された手順でユーザ処理部72aと通信するDDサーバ部76の指示に基づき、PLC3へのデータを、共通ネットワーク6を介し、グラフィック操作パネル5へ送出する。グラフィック操作パネル5では、必要に応じてプロトコル変換した後、専用ネットワーク4を介して、PLC3へデータを転送する。新たなPLC3が加入しても、DDサーバ部76の変更が不要なので、グラフィック操作パネル5と制御用ホストコンピュータ7との双方の変更が不可欠な従来技術よりも手間が削減される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】制御対象を制御する制御装置と、

専用ネットワークを介して制御装置と通信して当該制御装置の制御状態を表示または制御すると共に、上記専用ネットワークとは別の共通ネットワークと当該専用ネットワークとの通信プロトコルが異なる場合、一方から他方に通信プロトコルを変換する表示制御装置と、  
上記共通ネットワークを介して当該表示制御装置に接続される制御用ホストコンピュータとを含む制御システムで使用される制御用ホストコンピュータであって、  
上記制御装置への指示内容を含むデータ列を、上記共通ネットワークを介して、当該制御装置が接続された表示制御装置へ送出するインターフェース部と、  
当該インターフェース部と、上記制御用ホストコンピュータにて上記制御装置の制御状態を表示または制御するホスト側表示制御手段との間に介在し、かつ、当該ホスト側表示制御手段との間では、上記制御用コンピュータのオペレーティングシステムで定義された手順に従ってデータを伝送するように、上記ホスト側表示制御手段との間のデータ伝送手順と、上記インターフェース部との間のデータ伝送手順とを変換するデータ転送手段とを備えていることを特徴とする制御用ホストコンピュータ。

【請求項2】制御対象を制御する制御装置と、専用ネットワークを介して接続された上記制御装置の制御状態を表示または制御すると共に、上記専用ネットワークとは別の共通ネットワークと当該専用ネットワークとの通信プロトコルが異なる場合、一方から他方に通信プロトコルを変換する表示制御装置とを含む制御システムの制御用ホストコンピュータとして、上記共通ネットワークを介して上記表示制御装置に接続可能なコンピュータを動作させるためのプログラムが記録された記録媒体であって、

上記制御装置への指示内容を含むデータ列を、上記共通ネットワークを介して、当該制御装置が接続された表示制御装置へ送出するインターフェース部、並びに、  
当該インターフェース部と、上記制御用コンピュータにて上記制御対象の状態を制御または表示するホスト側表示制御手段との間に介在し、かつ、当該ホスト側表示制御手段との間では、上記制御用コンピュータのオペレーティングシステムで定義された手順に従ってデータを伝送するように、上記ホスト側表示制御手段との間のデータ伝送手順と、上記インターフェース部との間のデータ伝送手順とを変換するデータ転送手段として、上記コンピュータを動作させるためのプログラムが記録された記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、機種固有の通信プロトコルで通信する制御装置と、当該制御装置との間でデータをやり取りする表示装置および制御用ホストコン

ピュータを含む制御システムに関し、特に、制御装置を制御システムに加入させる際、制御システム全体の手間を増加させることなく、制御用ホストコンピュータでの手間を低減可能な制御用ホストコンピュータ、および、そのプログラムが記録された記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、プログラマブル・ロジック・コントローラ（以下、PLCと略称する）は、例えば、ベルトコンベア式の自動組付機など、種々のターゲットシステムを制御する制御装置として、広く使用されている。さらに、近年では、ターゲットシステムの複雑化に伴って、複数台のPLCを互いに連携させて使用することも行われている。また、各PLCからのデータの表示、あるいは、PLCへの制御指示は、当該PLCの近傍などに配される表示装置で行われるだけではなく、例えば、これらの表示装置から離れた場所に設置した制御用ホストコンピュータでも、表示あるいは操作できるように、制御システムを構築することもある。

【0003】具体的には、例えば、図7に示すように、従来の制御システム501では、PLC503が制御の中心として位置付けられており、各PLC503には、ターゲットシステム502の制御対象機器521aやセンサ521bと、表示および制御指示を行う表示装置505とが接続されている。さらに、当該PLC503には、他のPLC503や制御用ホストコンピュータ507が所定のインターフェイス回路を介して直接、あるいは、専用のアダプタを介して間接的に接続されており、PLC503と制御用ホストコンピュータ507との間や各PLC503間における制御データの受け渡しは、PLC503の通信機能を利用して行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の制御システム501では、各PLC503および制御用ホストコンピュータ507間と、PLC503および表示装置505間との双方で、PLC503に固有の通信プロトコルで通信しているため、多くの種類のPLC503を混在させることが難しいという問題を生じる。

【0005】また、制御システム501の通信の大半を処理するために、PLC503の負担が大きくなってしまふ。さらに、制御用ホストコンピュータ507と表示装置505との双方に、PLC503と通信するための通信プロトコルを用意する必要があるために、制御用ホストコンピュータ507および表示装置505の製造および維持管理に手間がかかる。

【0006】具体的には、PLC503は、リレーを使用したシーケンサから発達してきた経緯もあり、スイッチのオンオフ制御やセンサからのデータ取り込みといったI/O制御に関する処理を得意としている。したが

って、データ通信の中心として、制御システム501の通信の大半を処理するには、能力が不足することが多く、仮に処理可能であったとしても負担が大きい。例えば、ターゲットシステム502を制御するだけであれば、PLC503は、通常、数十kバイト程度の記憶容量と、記憶容量に応じた処理能力とで十分であるが、この記憶容量や処理能力では、通信の大半を十分な速度で処理することは難しい。

【0007】また、PLC503は、シーケンサから発達してきた経緯から、製造会社毎、あるいは、同一会社であっても製品毎など、PLC503の機種毎に、データ通信に使用する通信プロトコルが異なることが多い。したがって、従来では、制御システム501内では、同一機種のPLC503が用いられることが多い。

【0008】ここで、通信プロトコルの相違の程度が軽微な場合、具体的には、スタートキャラクタやストップキャラクタや、送受アドレスの指定方法など、通信の確立に必要な通信プロトコルが同一であり、かつ、余り重要ではないコマンドのみが相違している程度であれば、PLC503の機能のうち、実際に使用する機能を制限して、相違しているコマンドを使用しなければ、機種の異なるPLC503を制御システム501に混在させることも不可能ではない。ところが、例えば、複数機種と通信するコマンドなど、重要なコマンドの相違が異なっている場合には、制御用ホストコンピュータ507とPLC503との間で、通信が確立したとしても、制御用ホストコンピュータ507は、PLC503に所望の動作を指示することができない。

【0009】また、上記通信確立に要する通信プロトコル自体が異なっている場合には、通信プロトコルの異なるPLC503aと制御用ホストコンピュータ507などとの間の通信が成立しないだけでなく、通信プロトコルが共通のPLC503と制御用ホストコンピュータ507との通信を阻害してしまう。したがって、当該PLC503aを接続する場合には、変換器510を挿入して、制御用ホストコンピュータ507や他のPLC503から、当該PLC503aが同じ機種に見えるように、通信プロトコルを相互変換する必要がある。ここで、制御システム501では、変換器510を設置できる場所が限られていることが多く、また、新たに変換器510を設けると、制御システム501全体のコストが高騰してしまう。さらに、PLC503の通信プロトコルは、例えば、100種以上と数多く存在するので、所望の変換器510が存在するとは限らない。

【0010】これらの結果、PLC503を通信の中心に配した場合、制御システム501に多くの種類のPLC503を混在させることが難しく、PLC503を選択する際の選択肢が制限されてしまう。

【0011】加えて、上記従来の制御システム501では、制御用ホストコンピュータ507と表示装置505

との双方がPLC503と通信しているため、双方が各PLC503の通信プロトコルで通信する必要がある。したがって、制御用ホストコンピュータ507や表示装置505を製造する際、接続される可能性のあるPLC503の通信プロトコル全てで通信するためのプログラムを、制御用ホストコンピュータ507および表示装置505の双方に用意する必要がある。この結果、制御用ホストコンピュータ507および表示装置505を製造する際、多くのPLC503に対応させるために、非常に多くのソフトウェア工数が必要になってしまう。さらに、新たな通信プロトコルで通信するPLC503が開発された場合、制御用ホストコンピュータ507および表示装置505の双方に、当該通信プロトコルで通信するプログラムを新たに用意する必要があり、さらに手間がかかる。

【0012】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、特に、PLCなどの制御装置を制御システムに加入させる際、制御システム全体の手間を増加させることなく、制御用ホストコンピュータでの手間を低減可能な制御用ホストコンピュータ、および、そのプログラムが記録された記録媒体を実現することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る制御用ホストコンピュータは、制御対象を制御する制御装置と、専用ネットワークを介して制御装置と通信して当該制御装置の制御状態を表示または制御すると共に、上記専用ネットワークとは別の共通ネットワークと当該専用ネットワークとの通信プロトコルが異なる場合、一方から他方に通信プロトコルを交換する表示制御装置と、上記共通ネットワークを介して当該表示制御装置に接続される制御用ホストコンピュータを含む制御システムで使用される制御用ホストコンピュータであって、上記課題を解決するために、以下の手段を講じたことを特徴としている。

【0014】すなわち、制御用ホストコンピュータは、上記制御装置への指示内容を含むデータ列を、上記共通ネットワークを介して、当該制御装置が接続された表示制御装置へ送出するインターフェース部と、当該インターフェース部と、上記制御用ホストコンピュータにて上記制御装置の制御状態を表示または制御するホスト側表示制御手段との間に介在し、かつ、当該ホスト側表示制御手段の間では、上記制御用コンピュータのオペレーティングシステムで定義された手順に従ってデータを伝送するように、上記ホスト側表示制御手段と間のデータ伝送手順と、上記インターフェース部と間のデータ伝送手順とを交換するデータ転送手段とを備えている。

【0015】上記構成において、例えば、ホスト側表示制御手段は、制御装置へ指示する場合、オペレーティングシステムで定義された手順によって、データ転送手段

へ、指示内容を通じ、データ転送手段は、データの伝送手順を変換した後、当該データを、インターフェース部へ転送する。さらに、インターフェース部は、データ転送手段を介して受け取った制御装置への指示内容に基づいて、当該指示内容を含むデータ列を作成し、共通ネットワークを介して、当該制御装置に接続された表示制御装置へ送出する。

【0016】一方、表示制御装置は、共通ネットワークを介して、データ列を受け取ると、専用ネットワークを介して接続された制御装置へ、指示内容を通じ、この際、専用ネットワークの通信プロトコルが、共通ネットワークの通信プロトコルと異なっている場合、表示制御装置は、プロトコル変換する。

【0017】これとは逆に、制御装置からのデータは、専用ネットワークを介して、表示制御装置に伝えられ、必要に応じて表示制御装置で通信プロトコルが変換された後、共通ネットワークを介して、インターフェース部へ伝えられる。さらに、データ転送手段は、インターフェース部からデータを受け取り、オペレーティングシステムで定義された手順で、ホスト側表示制御手段へ転送する。

【0018】上記構成によれば、制御用ホストコンピュータのインターフェース部は、制御装置への指示内容を、共通ネットワークを介して、表示制御装置へ通知し、制御システムに必須の構成要素である表示制御装置が通信プロトコルを変換して、制御装置へ転送する。したがって、制御システムのインターフェース部は、制御装置の通信プロトコルに拘わらず、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークと通信する。この結果、制御システム内に、通信プロトコルの異なる制御装置を容易に混在させることができ、制御装置を制御システムに加入させる際の手間を削減できる。

【0019】さらに、制御装置の通信プロトコルに拘わらず、インターフェース部の通信プロトコルが同一であり、新たな制御装置が開発された場合であっても、制御用ホストコンピュータのインターフェース部およびデータ転送手段を変更する必要がない。したがって、従来のように、新たな制御装置に対応する際、表示制御装置と制御用ホストコンピュータとの双方で、当該制御装置の通信プロトコル用のプログラムを作成する場合と比較すると、制御用ホストコンピュータに要する手間の分だけ、制御装置を制御システムに加入させる際の手間を削減でき、制御システム全体の管理維持の手間を削減できる。

【0020】加えて、ホスト側表示制御手段とインターフェース部との間に、データ転送手段が介在して、ホスト側表示制御手段との間では、例えば、DDEやOLE (Object Linking Embedding) など、オペレーティングシステムで定義された手順でデータを伝送している。したがって、従来から使用していたアプリケーションが

当該手順に対応していれば、当該アプリケーションを転用できる。また、当該手順に対応した市販のアプリケーションを用意するなどすれば、独自の手順でデータを伝送するプログラムを作成する場合よりも容易に、ホスト側表示制御手段を用意できる。これらの結果、制御用ホストコンピュータにおいて、ホスト側表示制御手段を用意する手間を大幅に削減できる。

【0021】また、請求項2記載の発明に係る記録媒体は、制御対象を制御する制御装置と、専用ネットワークを介して接続された上記制御装置の制御状態を表示または制御すると共に、上記専用ネットワークとは別の共通ネットワークと当該専用ネットワークとの通信プロトコルが異なる場合、一方から他方に通信プロトコルを変換する表示制御装置とを含む制御システムの制御用ホストコンピュータとして、上記共通ネットワークを介して上記表示制御装置に接続可能なコンピュータを動作させるためのプログラムが記録された記録媒体であって、上記課題を解決するために、以下のプログラムが記録されていることを特徴としている。

【0022】すなわち、上記記録媒体には、上記制御装置への指示内容を含むデータ列を、上記共通ネットワークを介して、当該制御装置が接続された表示制御装置へ送出するインターフェース部、並びに、当該インターフェース部と、上記制御用コンピュータにて上記制御対象の状態を制御または表示するホスト側表示制御手段との間に介在し、かつ、当該ホスト側表示制御手段との間では、上記制御用コンピュータのオペレーティングシステムで定義された手順に従ってデータを伝送するように、上記ホスト側表示制御手段との間のデータ伝送手順と、上記インターフェース部との間のデータ伝送手順とを変換するデータ転送手段として、上記コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されている。

【0023】上記プログラムがコンピュータに実行されると、インターフェース部とデータ転送手段とが実現され、コンピュータは、請求項1記載の制御用ホストコンピュータと同様の制御用ホストコンピュータとして動作できる。それゆえ、ホスト側表示制御手段を用意する手間を大幅に削減でき、さらに、制御装置を制御システムに加入させる際、制御システム全体の手間を増加させることなく、制御用ホストコンピュータでの手間を低減可能な制御用ホストコンピュータを提供できる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態について図1ないし図6に基づいて説明すると以下の通りである。すなわち、本実施形態に係る制御システムは、例えば、ターゲットシステムがベルトコンベア一式の自動組付機の場合など、複数のプログラマブル・ロジック・コントローラ (以下では、PLCと略称する) が互いに連携して制御するようなターゲットシステムを制御する場合に、特に好適に使用されるシステムであって、例えば、図1

に示すように、ターゲットシステム2に接続されたP L C (制御装置) 3と、各P L C 3に固有の通信プロトコルにて通信する専用ネットワーク4を介して、当該P L C 3に接続され、多くの場合、ターゲットシステム2の近傍でターゲットシステム2の作業員により操作されるグラフィック操作パネル(表示制御装置) 5と、各グラフィック操作パネル5間を共通の通信プロトコルで接続する共通ネットワーク6と、当該共通ネットワーク6に接続され、多くの場合、グラフィック操作パネル5よりも離れた場所から制御システム1全体の監視制御あるいは設定などを行う制御用ホストコンピュータ7とを備えている。

【0025】上記制御システム1では、従来とは異なり、通信の中心にグラフィック操作パネル5が配されており、当該グラフィック操作パネル5は、専用ネットワーク4と共通ネットワーク6との双方に接続されている。さらに、グラフィック操作パネル5は、両ネットワーク4・6での通信プロトコルが異なる場合、両通信プロトコルを相互交換して、自らに接続されたP L C 3と、制御用ホストコンピュータ7あるいは他のグラフィック操作パネル5との間の通信を中継する。これにより、各グラフィック操作パネル5に接続されたP L C 3が採用する通信プロトコルが互いに異なる場合であっても、各グラフィック操作パネル5および制御用ホストコンピュータ7間は、共通の通信プロトコルにて通信できる。

【0026】より詳細に説明すると、上記ターゲットシステム2は、例えば、バルブやモータなど、指示に応じた動作を行う制御対象機器21aと、例えば、流量センサや温度センサなど、制御対象機器21aやターゲットシステム2の各部の状態を検出するセンサ21bとを備えており、制御対象機器21aおよびセンサ21b(以下では、機器21と総称する)は、P L C 3にて制御されている。また、P L C 3は、シーケンサから発達してきた経緯もあって、例えば、製造会社毎や製品の種別毎など、P L C 3の機種毎に、独自の通信プロトコルを備えているものが多い。したがって、P L C 3は、専用ネットワーク4を介して、グラフィック操作パネル5と接続されており、当該P L C 3が通信可能な通信プロトコルで、グラフィック操作パネル5と通信する。

【0027】これにより、P L C 3は、グラフィック操作パネル5自体へ、あるいは、グラフィック操作パネル5を介して、他のグラフィック操作パネル5あるいは制御用ホストコンピュータ7へ、センサ21bが取得したデータを送信すると共に、グラフィック操作パネル5自体から、あるいは、グラフィック操作パネル5を介して伝えられた制御指示を受信して制御対象機器21aを制御できる。

【0028】なお、広義の通信プロトコルには、例えば、スタートキャラクタやエンドキャラクタを示すコ-

ドや、各キャラクタの送受タイミング、あるいは、送信先や送信元の特定制定方法など、送信元と送信先とを含むネットワーク内で統一されていないと正常にデータの伝送できない通信プロトコルと、例えば、各P L C 3が理解可能なコマンド体系など、送信元と送信先とで統一されていないと、一方が所望する動作と、他方が実施する動作とが一致せず、正常に制御できない通信プロトコルとが存在するが、以下では、両者の組み合わせを通信プロトコルと称し、両者の区別が必要な場合には、前者を伝送プロトコル、後者をコマンド体系として区別する。

【0029】一方、グラフィック操作パネル5は、専用ネットワーク4を介してP L C 3と通信する専用ネットワーク・インターフェース部51と、作業員へ情報を表示する表示部52と、作業員からの指示を受け取る入力部53と、グラフィック操作パネル5全体を制御すると共に、グラフィック操作パネル5で扱われるデータを処理するデータ処理部54とを備えている。本実施形態では、表示部52として、例えば、液晶表示装置などが使用されており、入力部53として、表示部52の表示画面上に一体に形成されたタッチパネルが使用されている。なお、以下では、専用ネットワーク・インターフェース部51や後述する共通ネットワーク・インターフェース部55など、各種インターフェース部をI F部と略称する。

【0030】さらに、上記グラフィック操作パネル5には、共通ネットワーク6と接続するための共通ネットワーク・I F部55と、共通ネットワーク6の通信プロトコルと専用ネットワーク4の通信プロトコルとを相互交換するための情報を記憶したプロトコル変換用記憶部56とが設けられており、上記データ処理部54は、両ネットワーク4・6での通信プロトコルが互いに異なる場合、プロトコル変換用記憶部56を参照しながら、一方の通信プロトコルから他方へ変換する。

【0031】なお、本実施形態では、上記各部51〜56、あるいは、後述する各部71〜78は、CPUが所定のプログラムを実行することによって実現される機能ブロックであるが、同じ動作を行うハードウェアによって実現することもできる。ただし、本実施形態のように、ソフトウェアによって実現した場合は、プログラムを記録した記録媒体を配付して、コンピュータに実行させるだけで、容易に上記各部51〜56あるいは71〜78を実現できる。

【0032】ここで、各P L C 3の製造会社が規定する通信プロトコルでは、データの読み出しを指示する場合、概ね、図2に示すように、次に伝送されるコードがコマンドであることを示す制御コード(ESC)と、P L C 3ヘデータの読み出しを指示するコマンドコード(RD)と、読み出し開始アドレス(X0001)と、読み出しサイズ(5)と、伝送の終了を示す制御コード(RET)とを含むデータ列41が伝送される。ただ

し、各PLC3間では、コマンドコードを含むコマンド体系は、もちろん、アドレスやサイズなどの並び順や、制御コード自体、あるいは、アドレスやサイズを表現する際の表現方法（数値を示す際のビット幅や文字を示す際のコード種別など）も互いに異なっていることが多い。

【0033】したがって、本実施形態では、グラフィック操作パネル5が共通ネットワーク6を介してデータ通信する場合、上記専用ネットワーク4で伝送される通信プロトコルに拘わらず、統一した通信プロトコルで通信できるように、専用ネットワーク4で伝送可能な通信プロトコルに共通の通信プロトコル（共通プロトコル）を規定している。

【0034】具体的には、本実施形態では、共通ネットワーク6として、イーサネット（商標：ゼックス社）などのローカル・エリア・ネットワーク（LAN）が用いられており、共通ネットワーク6での伝送プロトコルとして、TCP/IPが採用されている。したがって、共通ネットワーク6に接続される各グラフィック操作パネル5および制御用ホストコンピュータ7には、それぞれに固有のIPアドレスが割り当てられ、共通ネットワーク6を介して通信する際、TCP/IPで規定された形式、すなわち、図3に示すように、送信元および送信先のIPアドレスを含むヘッダ部62と、通信内容を示すデータ本体63とを備えた形式のデータ列61を送受する。これにより、例えば、制御システム1の開発者が使用する制御用ホストコンピュータ7aなどが、制御システム1の運用会社とは異なる場所から電話回線を介して接続する場合であっても、TCP/IPで通信可能な通信機器であれば、他の通信機器間のデータ伝送を阻害することなく、共通ネットワーク6に自由に参加できる。

【0035】さらに、共通プロトコルでは、データ読み出しを指示するコマンドをPLC3へ伝える際のデータ本体63rに、コマンドの内容を示す共通コード64と、当該共通コード64に付随する関連情報65として、読み出し開始アドレス65aおよび読み出しサイズ65bとが含まれる。また、データ書き込みを指示する際のデータ本体63wcには、関連情報65として、書き込み開始アドレス65cおよび書き込みデータ65dが含まれる。

【0036】上記共通コード64は、各PLC3が理解可能なコマンドのうち、互いに同一内容のコマンド間では、専用ネットワーク4でのコマンドコード（各PLC3でのコマンドコード）に拘わらず、統一されている。また、例えば、読み出し開始アドレス65aおよび読み出しサイズ65bなど、関連情報65内のデータを伝送する順序、伝送する際の表現方法も、専用ネットワーク4での通信プロトコルに拘わらず、統一されている。これにより、共通プロトコルでは、グラフィック操作パネ

ル5に接続されているPLC3に拘わらず、実行させるべき命令を一意的に特定できる。

【0037】ここで、図1に示す上記プロトコル変換用記憶部56に格納されている情報は、専用ネットワーク4および共通ネットワーク6の通信プロトコルを相互変換できれば、どのような形式でもよいが、本実施形態に係るプロトコル変換用記憶部56は、専用ネットワーク4で伝送されるデータのフォーマットを示すデータ転送フォーマットFMTと、両ネットワーク4・6で伝送されるコマンドコード間の対応関係を示すコマンド変換テーブルTBLとを記憶している。

【0038】具体的には、図2に示すように、上記データ転送フォーマットFMTは、専用ネットワーク4にて伝送されるデータ列41のうち、例えば、読み書きするデータ内容自体や、データのサイズ、あるいは、読み書きするアドレスなど、実際に伝送するデータ内容によって変化する部分を未定義としたスケルトン状のデータ列であって、未定義の部分は、用途のみが定義されている。なお、コマンドの領域を未定義とすれば、実際に伝送されるデータ列から抽出されたデータ転送フォーマットFMTが複数のコマンド間で共通になる場合、コマンドの領域をも未定義として、これらのコマンド間で、共通のデータ転送フォーマットFMTを用いてもよい。

【0039】また、コマンド変換テーブルTBLには、図4に示すように、共通ネットワーク6で伝送される共通コードと、当該専用ネットワーク4にて伝送されるコマンドコードとの対応が格納されており、データ処理部54は、一方のコードから他方のコードに変換できる。

【0040】上記構成によれば、共通ネットワーク6を介して、共通プロトコルのデータ列61を受け取った場合、データ処理部54は、データ本体63から、PLC3へ伝送すべきコマンドを示す共通コード64と関連情報65とを抽出する。さらに、データ処理部54は、コマンド変換テーブルTBLを参照して、専用ネットワーク4で伝送可能で、当該共通コード64に対応するコマンドコードを選択する。なお、必要に応じて、関連情報65の表現方法は、専用ネットワーク4で伝送される表現方法に変換される。これらの結果、PLC3へ伝送すべきコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレスなどが決まると、データ処理部54は、データ転送フォーマットFMTを参照して、PLC3へ送出するデータ列を生成できる。一方、PLC3からデータ列41を受け取った場合、データ処理部54は、上記データ転送フォーマットFMTに当てはめて、当該データ列の示すコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレスなどを抽出し、上述とは逆の手順で、共通プロトコルのデータ列61に変換する。

【0041】上記データ転送フォーマットFMTおよびコマンド変換テーブルTBLの組み合わせ（プロトコル情報）は、グラフィック操作パネル5およびPLC3が

制御に関するデータを通信する前に、PLC3の通信プロトコルに合わせて設定され、異なる通信プロトコルを採用したPLC3が接続されると、当該プロトコル情報は、切り換えられる。例えば、図4では、機種AのPLC3から機種BのPLC3に変更する場合、コマンド変換テーブルTB1aからコマンド変換テーブルTB1bに切り換えられる。

【0042】なお、通信プロトコルの選択方法は、例えば、制御用ホストコンピュータ7やグラフィック操作パネル5を操作して、使用者が選択してもよい。さらに、グラフィック操作パネル5が自らが送出可能な通信プロトコルを順次選択しながら、PLC3の通信プロトコルを特定可能なコマンドを、PLC3へ送出し、PLC3からの応答コードによって、通信プロトコルを自動的に判別してもよい。また、グラフィック操作パネル5は、自らに接続可能なPLC3が採用している通信プロトコル全てに関して、上記プロトコル情報を格納しておいてもよいし、現在、接続されているPLC3の通信プロトコルのみを格納しておき、必要に応じて、制御用ホストコンピュータ7から、あるいは、記録媒体を介してなど、種々の方法でダウンロードしてもよい。

【0043】このように、PLC3との間で受け渡すデータ列41を、制御システム1の動作中にリアルタイムに生成することにより、グラフィック操作パネル5は、入力されたデータがどこから来たかを問うことなく、PLC3ヘデータを受け渡してできると共に、PLC3が変更された場合にあっても、制御システム1を停止することなく即応できる。

【0044】ここで、グラフィック操作パネル5は、制御システム1に必須の構成であるが、近年では、高解像度の画像を表示するために、例えば、数Mバイト程度の記憶容量を持ち、表示に十分な演算速度を有している。したがって、グラフィック操作パネル5は、十分余力を持って、上記プロトコル変換できる。また、グラフィック操作パネル5と制御用ホストコンピュータ7との間に、PLC3が介在していないため、PLC3は、ターゲットシステム2の制御に専念できる。したがって、図7に示す従来の制御システム501のように、通信の大半を処理する場合よりも、記憶容量や処理能力を削減できる。なお、通信量の大きな処理の例として、ターゲットシステム2が製造する製品を変換する際など、制御用ホストコンピュータ7からグラフィック操作パネル5へ画面データをダウンロードする処理などが挙げられる。ところが、本実施形態に係る制御システム1では、画面データは、PLC3を通過しないので、PLC3は、画面データをダウンロードする場合であっても、負担が少なく、正常に動作し続けることができる。

【0045】また、PLC3の機種に拘わらず、各グラフィック操作パネル5および制御用ホストコンピュータ7の間は、共通のプロトコルで通信される。したがっ

て、同じ制御システム1内に、複数機種のPLC3を混在させることができ、機種選択の幅が広がる。さらに、図7に示す従来の制御システム501のように、通信プロトコルが異なるPLC503aを混在させるために、制御システム501を、互いに異なる通信プロトコルのサブネットワークに分割し、サブネットワーク間に変換器510を配する場合は異なり、制御システム1の共通ネットワーク6では、通信プロトコルが共通である。したがって、例えば、ハブやブリッジ、ルータなど、共通ネットワーク6に接続される機器を自由に転用でき、これらの機器やPLC3の配置に関する自由度も向上できる。加えて、変換器510が不要なので、制御システム1全体の製造費を低減できる。

【0046】一方、共通ネットワーク6を介して、グラフィック操作パネル5に接続される制御用ホストコンピュータ7は、図1に示すように、共通ネットワーク6と通信するための共通ネットワーク・IF部71と、制御用ホストコンピュータ7にてターゲットシステム2の状態を表示あるいは制御するユーザ処理部72a~72cと、制御システム1全体の設定を行う設定部72dと、ユーザ処理部72a~72cや設定部72dなどの各種処理部72と上記共通ネットワーク・IF部71との間に介在し、各種処理部72の要求などに応じて共通ネットワーク・IF部71を制御するサーバ部73とを備えている。さらに、当該サーバ部73では、共通ネットワーク・IF部71を制御して、各PLC3からのデータを記憶部74へ周期的に蓄積するデータ処理部75に加えて、当該データ処理部75と上記各種処理部72とが複数種類の手順で通信できるように、DDEサーバ部76、関数処理部77および関数簡易処理部78が設けられている。なお、上記共通ネットワーク・IF部71が特許請求の範囲に記載のインターフェース部に対応し、ユーザ処理部72aがホスト側表示制御手段に、DDEサーバ部76がデータ転送手段に、それぞれ対応している。

【0047】上記DDEサーバ部76は、オペレーティングシステムにて定義された動的データ交換(DDE: Dynamic Data Exchange)のサーバとして動作できる。したがって、各種処理部72がDDEクライアントとして動作可能なユーザ処理部72aであれば、ユーザ処理部72aとDDEサーバ部76とは、何ら支障なくデータをやり取りできる。具体的には、ユーザ処理部72aは、あるグラフィック操作パネル5に接続されたPLC3が制御する機器21のデータを読み取る場合、データの読み取りに先立って、図4に示すステップ1(以下では、S1のように略称する)において、ユーザ処理部72aとDDEサーバ部76との間に、DDEによるリンクを設定する。この場合、ユーザ処理部72aは、例えば、「ノード名!シンボル名」のように、グラフィック操作パネル5を特定するノード名と、機器21を特定す



るシンボル名とによって、グラフィック操作パネル5および機器21を指定してもよいし、例えば、グラフィック操作パネル5に割り当てられたIPアドレスと、機器21を示すデバイスアドレスとを直接指定してもよい。各グラフィック操作パネル5のIPアドレスとノード名との対応、並びに、機器21のシンボル名とデバイスアドレスとの関係は、例えば、PLC3やグラフィック操作パネル5を制御システム1に導入する際などに、予め設定されているので、DDEサーバ部76は、ノード名とシンボル名とによって、リンクが設定された場合、これらの設定を参照して、グラフィック操作パネル5のIPアドレスと、機器21のデバイスアドレスとを特定できる。

【0048】一方、サーバ部73のデータ処理部75は、上記S1でリンクが構築されると、S2において、所定の時間間隔で、機器21のデータをポーリングして、記憶部74に格納する。具体的には、データ処理部75は、上述の共通プロトコルで規定された形式のデータ本体63、すなわち、図3に示す共通コード64がデータの読み出しを示すコマンドコードで、読み出し開始アドレス65aがデバイスアドレスを示すデータ本体63を作成し、上記S1にて指定されたグラフィック操作パネル5のIPアドレスへ、当該データ本体63を送出するように、共通ネットワーク・IF部71へ指示する。これに従って、共通ネットワーク・IF部71は、受け取ったデータ本体63にヘッダ部62を付加してデータ列61を作成し、共通ネットワーク6へ送出する。一方、各グラフィック操作パネル5は、ヘッダ部62の送信先アドレスと自らのIPアドレスとを比較して、自機器宛のデータ列61のみを受け取る。さらに、グラフィック操作パネル5は、上述したように、プロトコル変換によって、データ列61をデータ列41へ変換し、PLC3と通信する。これにより、機器21のデータは、グラフィック操作パネル5に取得され、上記とは逆の手順で、制御用ホストコンピュータ7へ伝送される。この結果、記憶部74に格納された機器21のデータは、周期的に更新される。上述したように、共通ネットワーク6のプロトコルは、グラフィック操作パネル5に接続されているPLC3の機種に拘わらず、常に一定である。したがって、サーバ部73および共通ネットワーク・IF部71は、PLC3の機種が変化しても、同じ動作で機器21のデータを取得できる。

【0049】ここで、機器21のデータが変更されたことをデータ処理部75が検出した場合(S3にてYESの場合)、DDEサーバ部76は、DDEクライアントであるユーザ処理部72aへ変化通知する(S4)。一方、ユーザ処理部72aは、変化通知に応答して、DDEサーバ部76へ読み出し要求を送出する(S5)。さらに、DDEサーバ部76は、ユーザ処理部72aから読み出し要求があれば、記憶部74から、ポーリングし

ている機器21のデータを、当該ユーザ処理部72aへ返信する(S6)。この結果、ユーザ処理部72aは、リンクを設定した機器21の現在のデータを取得して表示したり、当該データに基づいて処理を実施できる。

【0050】また、DDEサーバ部76が、DDEクライアントであるユーザ処理部72aから書き込み要求を受け取った場合(上記S7にてYESの場合)、データ処理部75は、S8において、上記S2と略同様の手順で、書き込み要求と共に受け取った書き込みデータを、共通ネットワーク・IF部71、共通ネットワーク6、グラフィック操作パネル5および専用ネットワーク4を介して、PLC3へ書き込む。なお、データの書き込みなので、上記S2とは異なり、共通コード64として、書き込みを示すコマンドが指定され、関連情報65として、書き込みデータが指定されている。ただし、共通プロトコルで通信しているため、PLC3の機種が変化しても、上記S2と同様に、サーバ部73および共通ネットワーク・IF部71は、同じ動作で、PLC3へ、機器21のデータを書き込む。

【0051】このように、本実施形態に係るサーバ部73は、DDEサーバ部76を備えているので、各種処理部72がDDEのクライアントとして動作可能であれば、従来から使用していた各種処理部72を何ら支障なく転用できる。なお、以前から制御システム1を使用している場合、各種処理部72は、制御システム1毎に特化されていることが多く、新たな各種処理部72の作成には、手間がかかることが多い。また、これらの各種処理部72は、制御用ホストコンピュータ1のオペレーティングシステム上で動作する他のアプリケーションと連携するために、DDEなど、オペレーティングシステムで定義された手順でデータを伝送できるように形成されていることが多く、したがって、多くの場合、何ら支障なく、従来の各種処理部72を転用できる。

【0052】また、上記DDEは、オペレーティングシステムにて定義されているので、比較的多くの市販のアプリケーションがDDEクライアントとして動作可能である。したがって、従来は、各種処理部72を使用していない場合であっても、これらのアプリケーションを使用することで、比較的容易にユーザ処理部72aを用意できる。

【0053】さらに、上述したように、各グラフィック操作パネル5および制御用ホストコンピュータ7は、グラフィック操作パネル5に接続されているPLC3の機種に拘わらず、共通プロトコルで通信している。したがって、グラフィック操作パネル5に接続されているPLC3が変更されたり、新たに開発されたPLC3を接続する場合であっても、上記DDEサーバ部76は、動作を変更する必要がない。この結果、従来のように、PLC3毎に異なるDDEサーバ部76を用意する場合よりも、制御用ホストコンピュータ7のプログラムを開発す

る手間を大幅に削減でき、制御システム1に新たなPLC3を加入する際の手間を削減できる。

【0054】ところで、上記DDEは、種々のアプリケーション間で動的にデータ交換するために、オペレーティングシステムで規定された手順であり、必ずしも、機器21の制御に最適化されていない。この結果、各種処理部72とのデータのやり取りをDDEのみに限定した場合、処理速度が低下したり、実現できない処理があったりする。したがって、本実施形態に係るサーバ部73には、DDE以外の手順で、各種処理部72とデータをやり取りするために、関数処理部77および関数簡易処理部78が設けられている。

【0055】上記関数処理部77・78は、各種処理部72のうちでも、例えば、ユーザ処理部72aに比べて高度な処理を行うユーザ処理部72b・72cや制御システム1全体の設定を行う設定部72dなど、DDEでデータをやり取りした場合は実行できない処理や処理速度が不足する処理を必要とする各種処理部72と、上記データ処理部75との間のインターフェースであり、例えば、マイクロソフト社のオペレーティングシステムであるWindowsなどでは、DLL（ダイナミック・リンク・ライブラリ）として実現できる。両関数処理部77・78のうち、関数処理部77は、設定部72dが行う全ての設定や、機器21、PLC3およびグラフィック操作パネル5からのデータ表示や制御など、データ処理部77が各種処理部72から要求される可能性のある機能全てを、呼び出し可能な関数として備えている。なお、上記設定としては、すなわち、グラフィック操作パネル5を共通ネットワーク6に加入させる際の設定や、グラフィック操作パネル5に接続されているPLC3の設定、あるいは、機器21とデバイスアドレスとの関係の設定などが含まれる。これにより、各種処理部72は、関数処理部77の各関数を呼び出すことで、データ処理部75の機能全てを制御できる。

【0056】この場合は、図6に示すように、ユーザ処理部72cあるいは設定部72dが、S11において、関数処理部77に用意された書き込み用の関数、あるいは、読み出し用の関数を呼び出すと、関数処理部77は、S12において、関数呼び出し時に与えられた引数に基づいて、データ処理部75を制御して、関数を処理する。さらに、関数の処理が終了すると、関数処理部77は、S13において、例えば、処理の成否や、読み出したデータなど、予め定められた返り値を、関数の呼び出し元へ返す。なお、引数および返り値は、関数の処理内容に応じて設定される。

【0057】一例として、DDEの場合と同様に、機器21からデータを読み出す関数の場合は、グラフィック操作パネル5のIPアドレスと、機器21のデバイス名などが引数として与えられ、読み出しの成否や、読み出したデータなどが返り値として返される。この関数

は、DDEの場合とは異なり、機器21のデータ読み出しに最適化されているので、データを読み出す際、各種処理部72からデータ処理部75までの間で伝送あるいは処理されるデータ量を削減できる。また、リンクの設定も不要である。したがって、同様の処理を行う場合であっても、DDEの場合よりも処理速度を向上できる。また、類似の処理であっても最適な処理手順が異なる場合には、最適な手順で処理できるように、それぞれの処理に対応した関数が用意される。したがって、個々の処理に最適な関数を選択して使用すれば、後述の関数簡易処理部78を利用する場合よりも処理速度を向上できる。加えて、種々の設定や、タイミグを指定したデータの伝送など、DDEでは定義できないような処理も実現できる。

【0058】一方、関数簡易処理部78には、関数処理部77が用意する関数のうち、比較的簡易に使用でき、かつ、DDEでは、十分な速度で処理できない処理を行う関数のみが用意されている。この条件を満たす関数としては、グラフィック操作パネル5を介して、PLC3のデータを読み出す関数と書き出す関数とが挙げられる。また、これらの関数は、書き込み動作および読み出し動作が終了するまで、返り値を返さず、各種処理部72に制御を返さない。

【0059】なお、本実施形態では、関数簡易処理部78が関数処理部77の関数を呼び出すことで、これらの関数を実現しているが、関数簡易処理部78が直接データ処理部75を制御してもよい。いずれの場合であっても、図6と同様に、関数簡易処理部78は、S11に示すユーザ処理部72bからの要求に答えて、データ処理部75を制御して（S12）、その結果をユーザ処理部72bへ返信する（S13）。

【0060】このように、関数簡易処理部78では、用意された関数の数と、引数の種類と、呼び出し元である各種処理部72へ制御を返すタイミングとが、関数処理部77よりも制限されている。したがって、ユーザ処理部72bを製造する際、関数簡易処理部78の関数のみを使用すれば、類似の関数の中から最適な関数を選択する手間や、最適な関数を使用するために引数の設定や初期設定する手間、あるいは、制御のタイミグを考慮する手間を削減できる。この結果、DDEの場合よりも処理速度が速いにも拘わらず、比較的簡単にユーザ処理部72bを作成できる。

【0061】ここで、制御用ホストコンピュータ7は、共通プロトコルで通信しているため、グラフィック操作パネル5に接続されているPLC3が変更されたり、新たに開発されたPLC3を接続する場合であっても、上記関数処理部77や関数簡易処理部78は、動作を変更する必要がない。この結果、従来のように、PLC3毎に異なる関数処理部77および関数簡易処理部78を用意する場合に比べて、制御用ホストコンピュータ7のプ

プログラムを開発する手間を大幅に削減でき、制御システム1に新たなPLC3を加える際の手間を削減できる。

【0062】加えて、本実施形態に係るサーバ部73は、呼び出しの難易度が異なる2つの関数処理部77・78を備えている。したがって、サーバ部73の開発者は、各種処理部72の開発者の熟練度や、各種処理部72に必要な機能などに合わせて、関数処理部77の使用を薦めたり、関数簡易処理部78の使用を薦めたりできる。この結果、関数簡易処理部78のみを備える場合よりも、複雑あるいは高速度な処理が可能であるにも拘わらず、関数処理部77のみを備える場合よりも、各種処理部72の開発者のミスに起因する制御システム1の誤動作を防止できる。なお、本実施形態では、関数処理部の難易度が2種類の場合について説明したが、互いに異なる難易度の複数の関数処理部を設けても同様の効果が得られる。

【0063】また、本実施形態では、上記両関数処理部77・78よりも簡単な手順で呼び出し可能なDDEサーバ部76が設けられており、各種処理部72を開発しなくても、ある程度のデータを交換できる。したがって、各種処理部72を開発する際の手間をさらに低減でき、制御システム1の誤動作を防止できる。

【0064】なお、本実施形態では、共通ネットワーク6として、イーサネット上のTCP/IPを採用しているが、これに限るものではない。例えば、IEEE1394など、他のネットワークであってもよい。制御用ホストコンピュータ7がグラフィック操作パネル5を介して各PLC3と通信するために十分な通信容量を持ったネットワークであれば、同様の効果が得られる。

【0065】また、本実施形態において、共通ネットワーク6を伝送されるデータ列61は、PLC3への指示内容を含むデータ本体63と、当該PLC3が接続されたヘッダ部62とを含んでいるが、これに限るものではない。例えば、制御用ホストコンピュータ7に、唯一のグラフィック操作パネル5を接続する場合や、グラフィック操作パネル5が複数であっても、制御用ホストコンピュータ7が、それぞれのグラフィック操作パネル5と通信するためのポートを個別に備える場合など、ヘッダ部62を含まなくても通信相手を特定可能な場合は、データ列61がヘッダ部62を含まなくても、同様の効果が得られる。なお、この場合は、共通ネットワーク6として、RS-232Cなど、伝送プロトコルに、ヘッダ部を含まなくてもよいものが採用される。

【0066】ただし、この場合は、制御用ホストコンピュータ7に接続可能なグラフィック操作パネル5が、制御用ホストコンピュータ7のポート数などによって制限される。したがって、共通ネットワーク6のネットワーク構成に自由度が必要な場合は、本実施形態のように、データ列61に含まれるヘッダ部62によって、通信相

手を特定する方が望ましい。

【0067】

【発明の効果】請求項1の発明に係る制御用ホストコンピュータは、以上のように、制御装置への指示内容を含むデータ列を、当該制御装置に専用ネットワークを介して接続された表示制御装置へ、共通ネットワークを介して送出するインターフェース部と、当該インターフェース部と、上記制御用ホストコンピュータにて上記制御装置の制御状態を表示または制御するホスト側表示制御手段との間に介在し、かつ、当該ホスト側表示制御手段の間では、上記制御用コンピュータのオペレーティングシステムで定義された手順に従ってデータを伝送するように、上記ホスト側表示制御手段との間のデータ伝送手順と、上記インターフェース部との間のデータ伝送手順とを交換するデータ転送手段とを備えている構成である。

【0068】上記構成によれば、制御用ホストコンピュータのインターフェース部は、制御装置への指示内容を、共通ネットワークを介して、表示制御装置へ通知し、制御システムに必須の構成要素である表示制御装置が通信プロトコルを交換して、制御装置へ転送する。それゆえ、制御システムのインターフェース部は、制御装置の通信プロトコルに拘わらず、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークと通信できる。この結果、制御システム内に、通信プロトコルの異なる制御装置を容易に混在させることができ、制御装置を制御システムに加入させる際の手間を削減できるという効果を奏する。

【0069】さらに、ホスト側表示制御手段とインターフェース部との間に、データ転送手段が介在して、ホスト側表示制御手段の間では、オペレーティングシステムで定義された手順でデータを伝送しているため、制御用ホストコンピュータにおいて、ホスト側表示制御手段を用意する手間を大幅に削減できるという効果を併せて奏する。

【0070】請求項2記載の発明に係る記録媒体は、以上のように、請求項1記載のインターフェース部およびデータ転送手段として、コンピュータを動作させるためのプログラムが記録されている。

【0071】それゆえ、上記プログラムがコンピュータに実行されると、コンピュータは、請求項1記載の制御用ホストコンピュータと同様の制御用ホストコンピュータとして動作できる。この結果、ホスト側表示制御手段を用意する手間を大幅に削減でき、さらに、制御装置を制御システムに加入させる際、制御システム全体の手間を増加させることなく、制御用ホストコンピュータでの手間を低減可能な制御用ホストコンピュータを提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであり、グラフィック操作パネルを通信の中心に配した制御システム全

体の要部構成を示すブロック図である。

【図2】専用ネットワークの通信プロトコルと、上記グラフィック操作パネルが通信プロトコルを変換する場合に参照するデータ転送フォーマットとを示す説明図である。

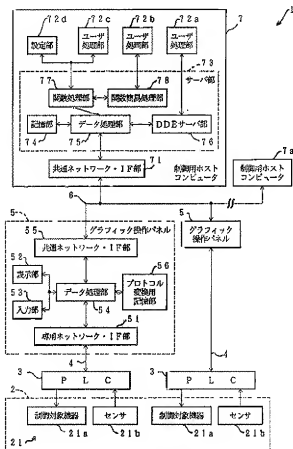
【図3】共通ネットワークの通信プロトコルを示す説明図である。

【図4】上記グラフィック操作パネルが通信プロトコルを変換する場合に参照されるコマンド変換テーブルを示す説明図である。

【図5】上記制御システムの制御用ホストコンピュータにおいて、各種処理部がDDEサーバを介してデータをやり取りする際の動作を示すフローチャートである。

【図6】上記制御システムの制御用ホストコンピュータにおいて、各種処理部が演算処理部を介してデータをやり取りする際の動作を示すフローチャートである。

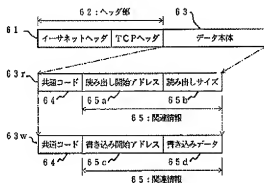
【図1】



【図2】



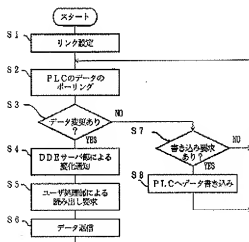
【図3】



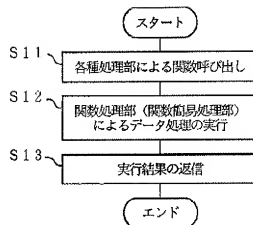
【図4】

TABL (TABLa)		TABL (TABLb)	
共通コード	コマンドコード	共通コード	コマンドコード
00	A	00	B
01	A_RD	01	B_RD
02	A_WD	02	B_WD
.	.	.	.
.	.	.	.

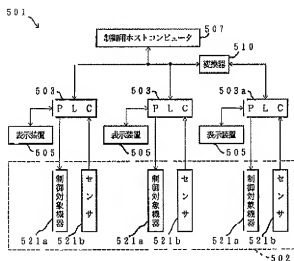
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 森垣 祐一  
大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52  
株式会社デジタル内

Fターム(参考) 5H220 AA08 BB05 BB07 CC03 CC09  
CX09 EE10 HH01 HH04 JJ12  
JJ15 JJ29 JJ55 JJ59  
5K034 AA18 AA20 CC06 FF01 HH61  
KK27